Capítulo 1

Aproximación numérica y errores

Aproximación numérica y errores

TEMA 1: Aproximación numérica y errores

Objetivos:

- ✔ El estudiante describirá los diferentes **tipos de errores** que se presentan y las limitaciones de exactitud cuando se utiliza equipo de cómputo.

- ✔ Aplicará el concepto de **polinomios de Taylor** para aproximar funciones y medirá el error de la **aproximación**.

Aproximación numérica y errores

Temario:

1.1 Introducción histórica de los métodos numéricos. ⇐ TAREA

1.2 Necesidad de la aplicación de los métodos numéricos en la ingeniería.

1.3 Conceptos de aproximación numérica y error.

1.4 Tipos de error: Inherentes, de redondeo y por truncamiento. Errores absoluto y relativo.

1.5 Conceptos de estabilidad y convergencia de un método numérico.

1.6 Aproximación de funciones por medio de polinomios..

Teoría

Aproximación numérica y errores

Métodos numéricos

Son ***herramientas alternativas que nos facilitan el trabajo*** para resolver **problemas matemáticos** en los cuales se dificultad el uso de los métodos analíticos tradicionales.

Aproximación numérica

Métodos numéricos

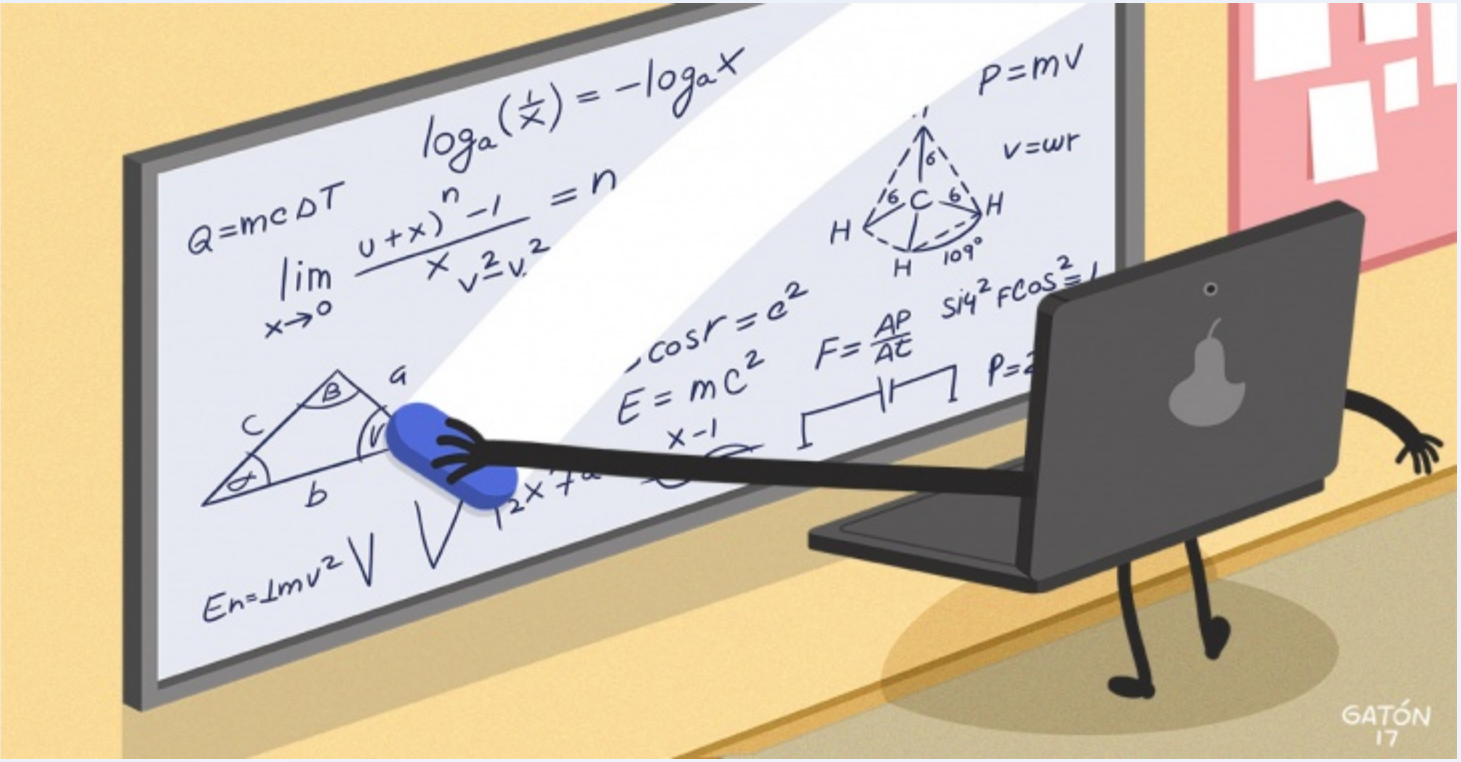
Meme

Muy exagerado

Pero ejemplifica, la necesidad de utilizar los métodos numéricos.

Aproximación numérica y errores

Métodos numéricos



Computadora haga el trabajo pesado

Aproximación numérica y errores

Análisis matemático

$$\frac{df(x)}{dx} = \frac{df(3x^2)}{dx} = 6x$$

Análisis numérico

Transformación de datos obtenidos en un fenómeno (real o experimento) a funciones aproximadas que nos permitirán obtener valores semejantes a los reales (con un error no significativo)

Matemáticas aplicadas

Aproximación numérica y errores

Análisis numérico

Solución de problemas que seria muy complejo resolver con el análisis matemático tradicional.

	g_1	g_2	g_3	g_4	g_5	g_6	g_7	g_8	g_9	g_{10}
g_1	0.0	8.1	9.2	7.7	9.3	2.3	5.1	10.2	6.1	7.0
g_2	8.1	0.0	12.0	0.9	12.0	9.5	10.1	12.8	2.0	1.0
g_3	9.2	12.0	0.0	11.2	0.7	11.1	8.1	1.1	10.5	11.5
g_4	7.7	0.9	11.2	0.0	11.2	9.2	9.5	12.0	1.6	1.1
g_5	9.3	12.0	0.7	11.2	0.0	11.2	8.5	1.0	10.6	11.6
g_6	2.3	9.5	11.1	9.2	11.2	0.0	5.6	12.1	7.7	8.5
g_7	5.1	10.1	8.1	9.5	8.5	5.6	0.0	9.1	8.3	9.3
g_8	10.2	12.8	1.1	12.0	1.0	12.1	9.1	0.0	11.4	12.4
g_9	6.1	2.0	10.5	1.6	10.6	7.7	8.3	11.4	0.0	1.1
g_{10}	7.0	1.0	11.5	1.1	11.6	8.5	9.3	12.4	1.1	0.0

Solución de un sistema de ecuaciones de muchas incógnitas

$$\int 1 \frac{\ln\left(\cos\left(e^{3x} - \ln(3 * x)\right)\right)}{\cosh\left(1/\sqrt{2+x^2}\right)}$$

Integral de una función compleja

Aproximación numérica y errores

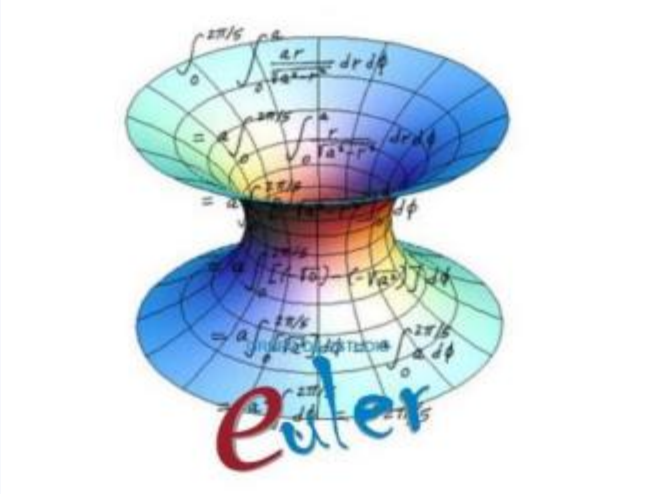
¿Cuándo usarlos?

Al utilizar cualquier métodos numérico debe procurarse que el **tiempo invertido** en la búsqueda de una ***solución***, sea **menor** al que hubiéramos utilizado al ***resolverlo manualmente o de manera analítica.***

Aproximación numérica y errores

¿Cuándo usarlos?

Los métodos numéricos **pueden realizarse manualmente** con papel y lápiz, pero para poder sacarle el máximo provecho **es conveniente utilizar las herramientas tecnológicas** como son las computadoras o incluso las calculadoras programables, tabletas o teléfonos inteligentes.



Aproximación numérica y errores

¿Cuándo usarlos?

Se utilizan principalmente en aquellos problemas en los que ***el uso*** de alguna herramienta analítica o matemática tradicional requiera de ***mucho esfuerzo o que no tenga una solución exacta***.

Por ejemplo para encontrar la solución a ecuación siguiente, no podríamos despejar la variable x para encontrar la solución de manera directa y exacta.

$$e^x = \frac{1}{x}$$

Aproximación numérica y errores

¿Cuándo usarlos?

Por ejemplo en la matemática tradicional se pensaría en despejar la x:

$$e^{x} = \frac{1}{x} \quad \Longrightarrow \quad \ln\left(xe^{x}\right) = 1$$

$$\ln\left(x\right)\ln\left(e^{x}\right) = 1 \quad \Longrightarrow \quad \ln\left(x\right)x = 1$$

Se caería en un ciclo infinito y nunca se despejaría X.

Aproximación numérica y errores

¿Cuándo usarlos?

Manejarlas como **dos funciones separadas** y dándole **valores a x** hasta nos aproximemos a que las dos funciones **valgan lo mismo**.

$$f(x) = e^{x} \qquad \text{y} \qquad \mathrm{g(x)} = \frac{1}{x}$$

$$\Downarrow$$

$$f(x) = \mathrm{g(x)}$$

Aproximación numérica y errores

¿Cuándo usarlos?

$$f(x) = g(x)$$